

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-24592

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>G 04 F 10/06  
H 04 B 7/04

識別記号

庁内整理番号

7809-2F  
9199-5K

⑬ 公開 平成4年(1992)1月28日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全8頁)

⑭ 発明の名称 遅延時間差検出装置およびその使用方法

⑰ 特 願 平2-128136

⑱ 出 願 平2(1990)5月19日

⑲ 発 明 者 久 米 富 幸 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

⑳ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

㉑ 代 理 人 弁理士 青 木 朗 外4名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

遅延時間差検出装置およびその使用方法

## 2. 特許請求の範囲

1. 互いに異なる位置に設置され、同一の送信機(10)からの電波をそれぞれ受信する主アンテナ(20)および副アンテナ(22)によってそれぞれ受信された信号を合成して受信信号とするスเปースダイバーシティ受信システムにおける主アンテナ系と副アンテナ系との絶対遅延時間の差を検出する遅延時間差検出装置において、

該送信機(10)から周波数が異なる少なくとも2つの信号の1つを手動により選択して出力する複数周波数送信手段(12)と、

主アンテナ(20)からの信号および副アンテナ(22)からの信号のいずれか一方の信号を移相する移相手段であって移相量が手動により調節可能な移相手段(30)と、

該移相手段(30)で移相された信号と他方の信号との位相差を検出する位相差検出手段(32)と

を具備することを特徴とする遅延時間差検出装置。

2. 前記位相差検出手段(32)の検出出力が所定範囲内であるか、該所定範囲の上限値以上であるか、該所定範囲の下限值以下であるかを表示する表示手段(34)を具備する請求項1記載の装置。

3. 請求項1記載の装置の使用方法であって、前記複数周波数送信手段(12)において一方の信号を選択して前記位相差検出手段(32)が検出する位相差が実質的に180°となるように前記移相手段(30)を調節し、

前記複数周波数送信手段(12)において他方の信号を選択して該位相差検出手段(32)が検出する位相差を読み取り、

読み取った位相差が実質的に180°に等しいか180°より大であるか小であるかに応じて主アンテナ系と副アンテナ系の前記絶対遅延時間の差の実質的な有無および両者の絶対遅延時間の大小関係を判定する各段階を具備することを特徴とする遅延時間差検出装置の使用方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔概 要〕

スペースダイバーシティ受信システムの遅延時間差検出装置およびその使用方法に関し、

コンパクトな装置で遅延時間差の検出が可能な遅延時間差検出装置およびその使用方法を提供することを目的とし、

互いに異なる位置に設置され、同一の送信機からの電波をそれぞれ受信する主アンテナおよび副アンテナによってそれぞれ受信された信号を合成して受信信号とするスペースダイバーシティ受信システムにおける主アンテナ系と副アンテナ系との絶対遅延時間の差を検出する遅延時間差検出装置において、該送信機から周波数が異なる少なくとも2つの信号の1つを手動により選択して出力する複数周波数送信手段と、主アンテナからの信号および副アンテナからの信号のいずれか一方の信号を移相する移相手段であって移相量が手動により調節可能な移相手段と、該移相手段で移相された信号と他方の信号との位相差を検出する位相

差検出手段とを具備して構成する。

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、スペースダイバーシティ受信システムの遅延時間差検出装置およびその使用方法に関する。

スペースダイバーシティ受信システムは主アンテナおよび主アンテナと異なる位置に設けられた副アンテナで同一の送信機からの電波を受信し、例えば両者が同相となるように一方の位相を調節し合成することによりマルチパスフェージングの影響を除去して回線の品質を向上せしめることをねらいとしている。このスペースダイバーシティ受信システムの効果を最大限に発揮するためには主アンテナからの信号と副アンテナからの信号との絶対遅延時間の差をなくす必要がある。そのため、システムの設置の際には、両アンテナ系における遅延時間差を測定し、その結果に応じて絶対遅延時間を補正して両者を一致させる調整作業が行なわれる。

本発明は、この調整作業に使用して好適な遅延時間差検出装置およびその使用方法に言及する。

## 〔従来の技術〕

第6図はスペースダイバーシティ受信システムの概略構成を表わす図である。

送信側のアンテナ14から送信された電波は主アンテナ20および主アンテナ20と異なる位置に設置された副アンテナ22で受信される。それぞれの受信信号はそれぞれ受信機200および220で中間周波数に変換され、SD COMB盤340において例えば両者が同相となるように一方の信号を移相した後、両者が合成される。202は受信機200および220あるいはそのいずれか一方に設けられ、両系統の信号の絶対遅延時間を一致させ、スペースダイバーシティの効果を最大限に発揮するための遅延線である。

両系統の絶対遅延時間を一致させるためには両者の遅延時間差を測定する必要があるが、このためには、従来、群遅延特性を測定するいわゆるマ

イクロリンクアナライザを使用して両系統の絶対遅延時間が測定されている。

第7図はマイクロリンクアナライザによる遅延時間差の測定およびそれに基づく絶対遅延時間の調整作業を説明するための図である。

送信側に設けられたマイクロリンクアナライザ500は中間周波数の領域のキャリアのみを送信機100へ供給するものである。受信側に設けられたマイクロリンクアナライザ502は入力信号の群遅延特性すなわち、横軸を周波数、たて軸を遅延時間にとったものをブラウン管に表示する機能を有している。マイクロリンクアナライザ502へ供給される信号は、切換スイッチ504によって、主アンテナ20で受信され受信機200で中間周波数に変換された信号、あるいは副アンテナ22で受信され受信機220で中間周波数に変換された信号のいずれかが選択される。遅延時間差の測定にあたっては、マイクロリンクアナライザ502のブラウン管上の掃引速度を十分に遅くしてゆっくりと掃引させ、スイッチ504を切り換えたときに信号の段差

の大きさを見ることで両系統の遅延時間差が測定される。その結果に応じて両系統あるいはいずれか一方の系統に挿入された遅延線202の長さを増減することによって、両系統の絶対遅延時間の差が実質的にゼロ、例えば0.5ナノ秒以下に調節される。

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

マイクロ回線の中継は中継局においてベースバンド帯域まで戻して中継する方式が主流であるが、近年、中継局を簡素化し、安価なものにするため、中間周波数信号の段階で中継するものが出現してきた。このように簡素化された中継局はアンテナが設置される鉄塔上に設けられることもある。このような場合、前述のマイクロリンクアナライザのような大型の測定器を使用する調整作業は困難を極める。

したがって本発明の目的は、コンパクトな装置で遅延時間差の検出が可能な遅延時間差検出装置およびその使用方法を提供することにある。

値以上であるか、該所定範囲の下限値以下であるかを表示する表示手段34を具備することが好適である。

前述の装置を使用するための本発明に係る使用方法は、前記複数周波数送信手段12において一方の信号を選択して前記位相差検出手段32が検出する位相差が実質的に $180^\circ$ となるように前記移相手段30を調節し、前記複数周波数送信手段12において他方の信号を選択して該位相差検出手段32が検出する位相差を読み取り、読み取った位相差が実質的に $180^\circ$ に等しいか $180^\circ$ より大であるか小であるかに応じて主アンテナ系と副アンテナ系の前記絶対遅延時間の差の実質的な有無および両者の絶対遅延時間の大小関係を判定する各段階を具備することを特徴とするものである。

なお、複数周波数送信手段12の選択可能な周波数の数は2つで充分であるが、それ以上、例えば3種類の周波数を切換え可能な構成でも良い。その場合、移相手段30の調節は中央の周波数で行なうことが望ましい。

#### 〔課題を解決するための手段〕

第1図は本発明の原理構成を表わす図である。図において、本発明の遅延時間差測定装置は、互いに異なる位置に設置され、同一の送信機10からの電波をそれぞれ受信する主アンテナ20および副アンテナ22によってそれぞれ受信された信号を合成して受信信号とするスペースダイバーシティ受信システムにおける主アンテナ系と副アンテナ系との絶対遅延時間の差を検出する遅延時間差検出装置において、該送信機10から周波数が異なる少なくとも2つの信号の1つを手動により選択して出力する複数周波数送信手段12と、主アンテナ20からの信号および副アンテナ22からの信号のいずれか一方の信号を移相する移相手段であって移相量が手動により調節可能な移相手段30と、該移相手段30で移相された信号と他方の信号との位相差を検出する位相差検出手段32とを具備することを特徴とするものである。

この装置はさらに、前記位相差検出手段32の検出出力が所定範囲内であるか、該所定範囲の上限

#### 〔作 用〕

一方の信号において両系統の位相差が $180^\circ$ になるように移相手段30を調節したとき、両系統の絶対遅延時間が一致していればこの信号と異なる周波数の信号を受信したときでも位相差は $180^\circ$ となるはずである。測定された位相差が $180^\circ$ からずれた値であれば、それは両者の絶対遅延時間に差があるためである。そして、ずれの方向から、両者の大小関係を判別することができ、ずれの大きさを遅延時間差の値を推定することができる。

また、表示手段34を具備すれば、結果の視認が容易であり、作業性が向上する。

3種類の周波数を用い、中央の周波数において移相手段30の調節を行なう場合には、高周波側の測定結果と低周波側とでずれの方向は逆向きであるはずであり、この装置の動作の確認をすることができる。

#### 〔実施例〕

第2図は本発明の一実施例を表わす図である。

第5図と同一の構成要素には同一の参照番号が付されている。周波数発生器120～122は相異なる中間周波数の領域内の周波数の信号を出力する。スイッチ126は周波数発生器120～122の出力のいずれか1つを選択して送信機100へ出力する。

無限移相器300は、受信機220から出力される副アンテナ22の受信信号を増幅器304で増幅した信号を移相する。無限移相器300の移相量を制御する信号は手動で与えられる。ミキサ320は受信機200から出力される主アンテナ20の受信信号を増幅器302で増幅した信号と、無限移相器300の出力を増幅器306で増幅した信号との乗算を行ない、増幅器322はミキサ320の出力を増幅して出力する。増幅器322の出力はミキサ320への2つの入力信号の位相差に対応した電圧の信号となる。

次に、第2図の構成の遅延時間差検出装置を使用した絶対遅延時間の調整作業について第3図のフローチャートを参照して記述する。周波数発生器120～122の周波数を、

$$120 < 121 < 122$$

f)。位相差が $180^\circ$ より大であればその逆の調整を行なう。そしてステップaに戻り、ステップeにおいて位相差が $180^\circ$ になるまで前述の過程を繰り返す。

前述のように、周波数発生器は2種類あれば充分であるが周波数発生器122は120と逆の傾向を示すはずであり、120について位相差を測定するとともに122についても測定して確認をすることが望ましい。

近年、フェージングの影響を軽減するため、マルチキャリア方式が採用されるようになってきた。この方式は、割り当てられた伝送帯域をさらに複数の領域に分割して複数のキャリアで伝送を行なうものである。この方式を採用したシステムにおいては、第2図の周波数発生器120～122は容易に実現することができる。すなわち、マルチキャリア方式を採用したシステムの送信側では第4図に示すように、中間周波数の異なる複数の変調器127～129の出力をハイブリッド130で合成して送信機100へ入力する構成がとられている。この

とすると、まず、スイッチ126で周波数発生器121を選択する(ステップa)。次に無限移相器300を操作して増幅器322の出力(位相差検出信号)が0ボルト、すなわち、主アンテナ系の信号と副アンテナ系の信号の位相差が $180^\circ$ (ステップb)になるように調節する(ステップc)。その状態でスイッチ126を切り換えて周波数発生器120の出力を選択する(ステップd)。位相差が $180^\circ$ であれば(ステップe)ミキサ320までの絶対遅延時間が主アンテナ系と副アンテナ系とで一致しているものとして調整作業を終了する。

周波数発生器120の出力信号の周波数は周波数発生器121のそれより低いので、仮に主アンテナ系の絶対遅延時間の方が長ければ、両系統の位相差は $180^\circ$ より小さくなるはずであり、副アンテナ系の方が長ければ、 $180^\circ$ より大きくなるはずである。従って、測定された位相差が $180^\circ$ より小であれば、主アンテナ系の絶対遅延時間が短くなるかあるいは副アンテナ系の絶対遅延時間が長くなるように遅延線202を増減する(ステップ

構成において、変調器127～129のいずれか1つのみを生かし、かつ、キャリアのみを送るようにすれば、何らの追加変更なしで、第2図の送信側が実現される。

また同相合成を行なうスペースダイバーシティ方式の場合、第2図の受信側の受信機200、220以降の構成は、第6図で説明したSD COMP盤340に多少の改良を加えて実現することができる。すなわち、SD COMP盤には、主アンテナ系および副アンテナ系のいずれか一方を無限移相器で移相した後、両者を混合して両者の位相差に相当する信号を生成し、この信号によって前述の無限移相器の移相量が制御される。したがって、無限移相器の制御を手動でも行なえるようにし、位相差の検出信号を測定可能にすれば、第2図の受信側の構成が実現される。

第5図は、位相差検出信号の状態を容易に視認することができるようにするための表示回路の一例を示す回路図である。

抵抗 $R_1 \sim R_2$ は正電源+Vと負電源の電圧

-Vを分圧して正の基準値 $v+$ と負の基準値 $v-$ を発生する。 $v+$ と $v-$ は位相差検出信号の出力を実質的に0ボルトとみなすことのできる許容範囲のそれぞれ上限および下限に相当する。位相差検出信号の電圧が $v+$ より大であれば比較器340の出力は論理“0”、比較器342の出力は論理“1”となって、発光ダイオード $D_1$ のみが点灯する。位相差検出信号の電圧が $v-$ と $v+$ の間の値であれば、比較器340、342の出力はいずれも論理“1”となってNANDゲート344の出力が論理“0”となり、発光ダイオード $D_2$ のみが点灯する。位相差検出信号の出力が $v-$ より低ければ、比較器340の出力は論理“1”、比較器342の出力は論理“0”となって発光ダイオード $D_3$ のみが点灯する。すなわち、発光ダイオード $D_1$ は位相差検出信号が正であること、 $D_2$ は実質的に0ボルトであること、 $D_3$ は負であることを示している。発光ダイオード $D_1 \sim D_3$ の色を相異なる色にすれば、さらに視認が容易になる。

## 〔発明の効果〕

以上述べてきたように本発明によれば、簡易な装置で主アンテナ系と副アンテナ系との絶対遅延時間の差の測定が可能な遅延時間差検出装置とその使用方法が提供され、それらは、マルチキャリア方式のスペースダイバーシティ受信システムに適用する場合、既存の装置のわずかな改良のみにより実現される。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の原理構成を表わす図、

第2図は本発明の一実施例を表わす図、

第3図は本発明に係る装置を使用した絶対遅延時間の調整作業のフローチャート、

第4図はマルチキャリア方式の送信側の装置の概略構成を表わす図、

第5図は本発明に係る表示回路の一例を表わす図、

第6図はスペースダイバーシティ受信システムの概略構成を表わす図、

第7図は従来の遅延時間差の検出方法および調

整方法を説明するための図。

図において、

10…送信機、

12…複数周波数送信手段、

14…送信アンテナ、

20…主アンテナ、

22…副アンテナ、

30…移相手段、

32…位相差検出手段、

34…表示手段。

特許出願人

富士通株式会社

特許出願代理人

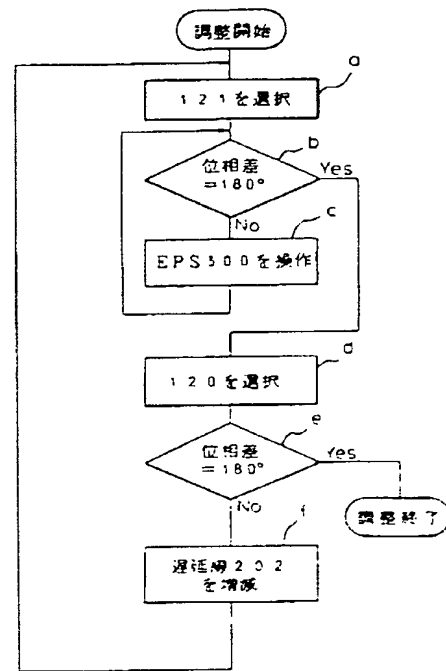
弁理士 青 木 朗

弁理士 石 田 敬

弁理士 平 岩 賢 三

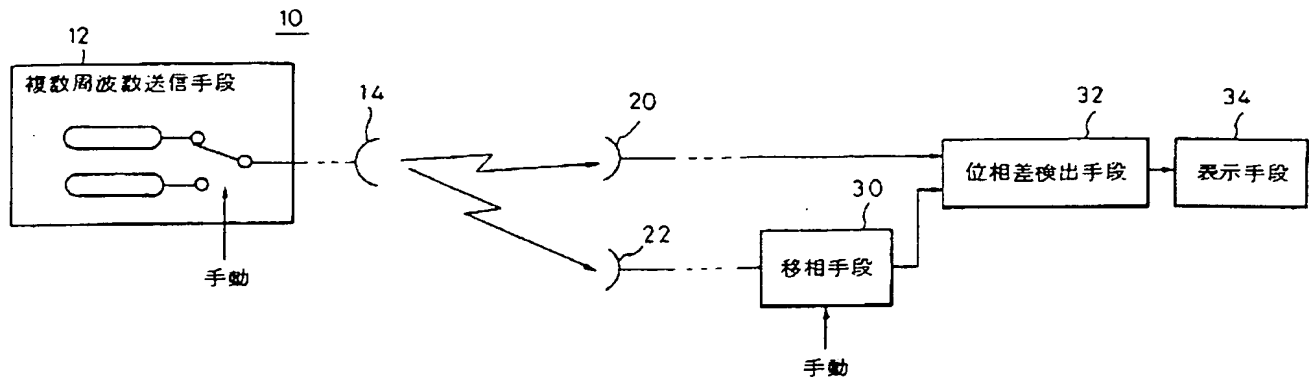
弁理士 山 口 昭 之

弁理士 西 山 雅 也



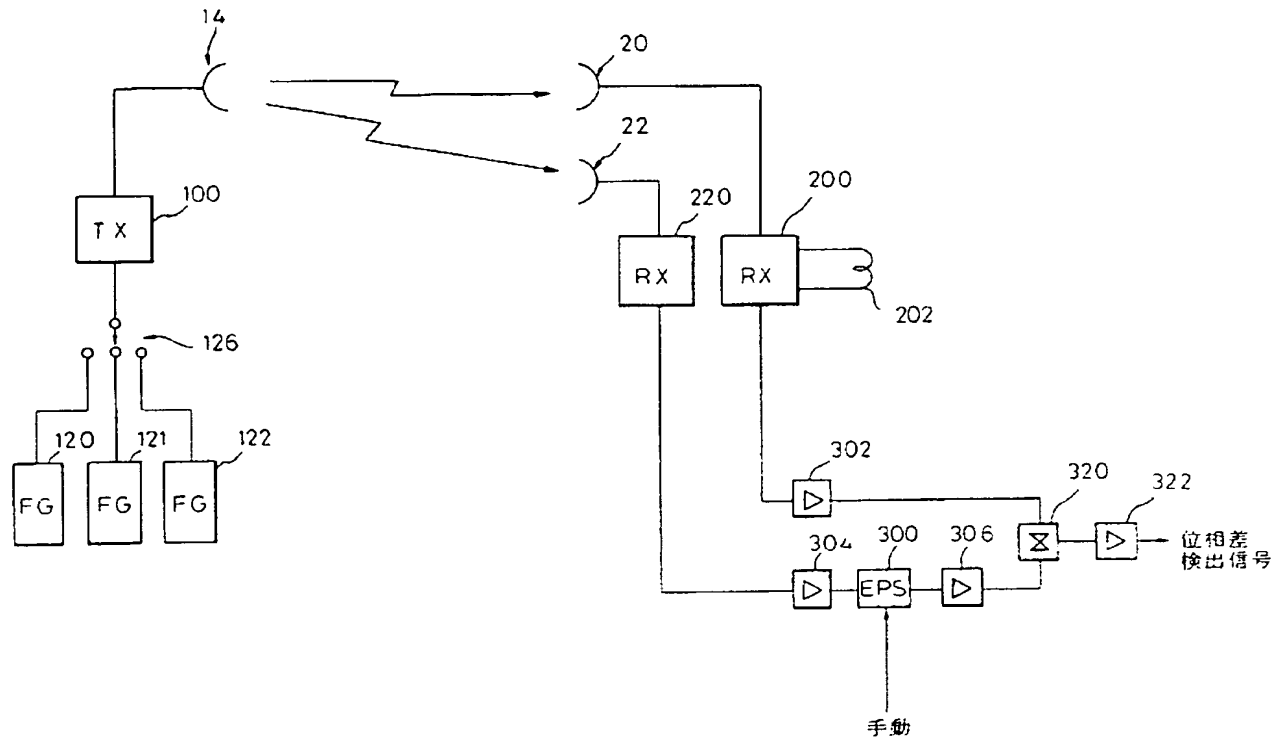
遅延時間差検出装置を使用した調整作業のフローチャート

第3図



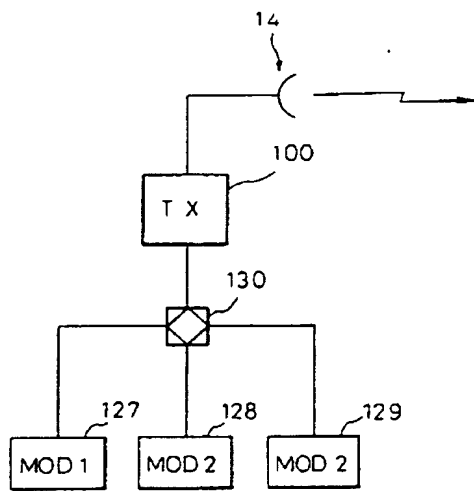
本発明の原理図

第 1 図

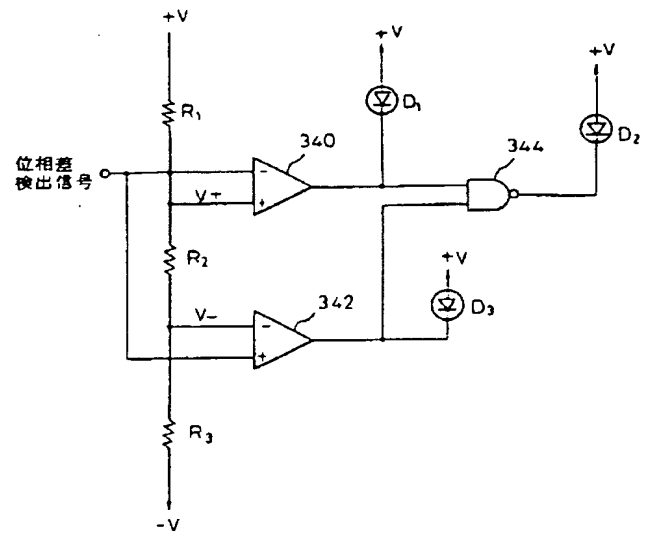


本発明の実施例

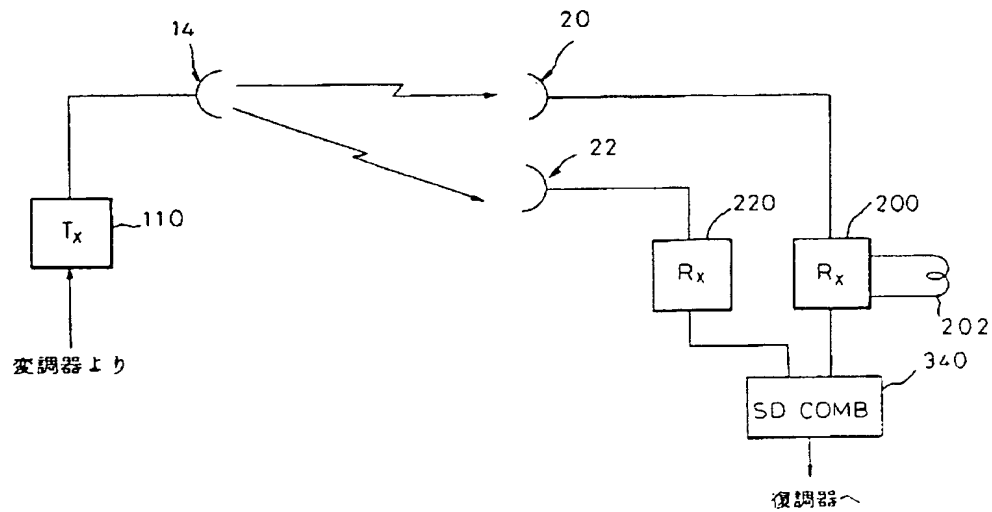
第 2 図



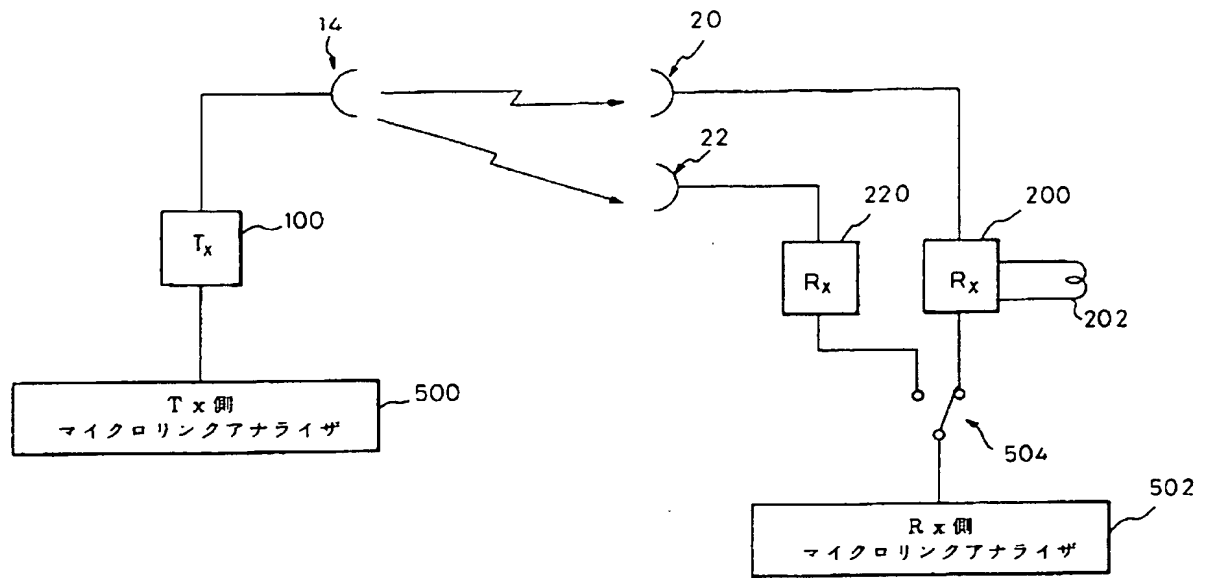
マルチキャリア方式の送信側の構成  
第 4 図



表示回路の一例  
第 5 図



スペースダイバーシティ受信システムの概略構成  
第 6 図



従来の遅延時間差の検出方法および調整方法を説明するための図

第7図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

### **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**